

## HIGH DENSITY DISK

**Publication number:** KR20030004542

**Publication date:** 2003-01-15

**Inventor:** CHOI HAN GUK (KR); JUNG JONG SAM (KR); KANG HUI JONG (KR); LEE GYEONG GEUN (KR); LEE YONG HUN (KR); PARK IN SIK (KR); YOON DU SEOP (KR)

**Applicant:** SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD (KR)

**Classification:**

- **international:** G11B7/24; G11B7/007; G11B23/00; G11B7/24; G11B7/007; G11B23/00; (IPC1-7): G11B7/24

- **European:** G11B7/007; G11B23/00D1A2

**Application number:** KR20010040052 20010705

**Priority number(s):** KR20010040052 20010705

**Also published as:**

- EP1274074 (A2)
- JP2003067973 (A)
- EP1274074 (A3)
- CN1396592 (A)
- CN1331126C (C)

[more >>](#)

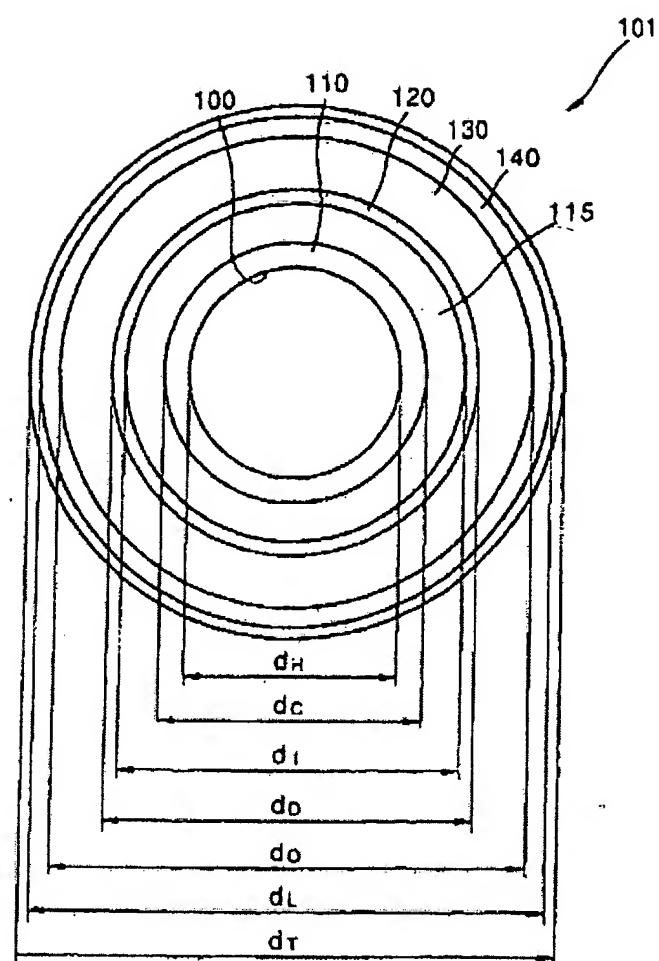
[Report a data error here](#)

### Abstract of KR20030004542

**PURPOSE:** A high density disk is provided to plan high density recording capacity and the portability by reducing the size of the high density disk while using the existing disk drive.

**CONSTITUTION:** A high density disk(101) includes a center hole(100) having a diameter more than 10 mm, a clamping area(110), a data area(130) for recording user data, a lead-in area (120) existing inside the data area, and a lead-out area(140) existing outside the data area, wherein the inside diameter of the clamping area is in the range of 20-26 mm; the inside diameter of the lead-in area is in the range of 33-36 mm; and the inside diameter of the data area is in the range of 35-40 mm.

FIG. 8



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

( 19) 대한민국특허청(KR)  
( 12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl. 7  
G11B 7/24

(11) 공개번호 특2003- 0004542  
(43) 공개일자 2003년01월15일

---

(21) 출원번호 10- 2001- 0040052  
(22) 출원일자 2001년07월05일

---

(71) 출원인 삼성전자 주식회사  
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지

(72) 발명자 이용훈  
경기도수원시팔달구영통동살구골7단지아파트진덕아파트702동1401호  
박인식  
경기도수원시팔달구영통동신나무실615동801호  
정종삼  
경기도수원시팔달구영통동동아아파트718동1904호  
윤두섭  
경기도수원시권선구호매실동LG삼익아파트110동1901호  
이경근  
경기도성남시분당구서현동시범한신아파트122동1002호  
강희종  
경기도용인시기흥읍구갈리세종리젠시빌206동406호  
최한국  
경기도수원시팔달구매탄3동주공2단지아파트107동506호

(74) 대리인 이영필  
이해영

심사청구 : 없음

---

(54) 고밀도 디스크

---

요약

양호한 기록/재생 특성과 기록 용량을 유지하면서 동일한 드라이브 내에서 호환성을 확보할 수 있도록 데이터 영역을 설정한 고밀도 디스크가 개시되어 있다.

이 개시된 고밀도 디스크는, 중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역, 상기 데이터 영역의 내측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서, 상기 클램핑 영역의 내경이 20- 26mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다. 또한, 데이터 영역의 내경이 35- 40mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

이상과 같이 하여 기존의 디스크 드라이브를 그대로 이용하면서 고밀도 디스크의 크기를 감소시키고, 기록 용량을 증대 시킬 수 있다.

## 대표도

도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래에 따른 디스크의 사시도,

도 2는 고밀도 디스크가 디스크 드라이브에 클램핑된 상태를 개략적으로 나타낸 단면도,

도 3은 고밀도 디스크의 클램핑 영역의 치수에 따른 FRF RMS 값을 클램핑 포스별로 나타낸 그래프,

도 4는 고밀도 디스크의 클램핑 영역의 치수에 따른 1차 공진주파수를 클램핑 포스별로 나타낸 그래프,

도 5a, 도 5b 및 도 5c는 고밀도 디스크의 클램핑 포스를 변화시키면서 스피드 모터의 회전 주파수에 따른 진폭을 클램핑 영역의 치수별로 나타낸 그래프,

도 6a, 도 6b 및 도 6c는 고밀도 디스크의 클램핑 영역의 치수를 변화시키면서 스피드 모터의 회전 주파수에 따른 진폭 (Magnitude)을 회전 속도별로 나타낸 그래프,

도 7a, 도 7b 및 도 7c는 고밀도 디스크의 회전 속도를 변화시키면서 스피드 모터의 회전 주파수에 따른 진폭(Magnitude)을 클램핑 영역의 치수별로 나타낸 그래프,

도 8은 본 발명에 따른 고밀도 디스크의 평면도,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 고밀도 디스크의 개략적인 단면도,

도 10은 본 발명에 따른 고밀도 디스크의 일부 단면도,

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 고밀도 디스크가 디스크 드라이브에 장착된 상태를 나타낸 단면도.

< 도면 중 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100...중심홀 101...디스크

110...클램핑 영역 120...리드인 영역

130...데이터 영역 140...리드아웃 영역

dH...중심홀 직경 dC...클램핑 영역 외경

dl...리드인 영역 내경 dD...리드아웃 영역 내경

dO...리드아웃 영역 내경 dL...리드아웃 영역 외경

dT...디스크 직경

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고밀도 디스크에 관한 것으로, 특히 양호한 기록/재생 특성과 기록 용량을 유지하면서 동일한 드라이브 내에서 호환성을 확보할 수 있도록 데이터 영역을 설정한 고밀도 디스크에 관한 것이다.

일반적으로, 광디스크는 비접촉식으로 정보를 기록/재생하는 광피업 장치의 정보 기록매체로 널리 채용되며, 정보기록 용량에 따라 컴팩트 디스크(CD; Compact Disk), 디지털 다기능 디스크(DVD; Digital Versatile Disk)로 구분된다. 여기에, 디스크 직경이 65mm 이하인 미니 디스크(MD; Mini Disk)가 더 추가될 수 있다.

이러한 광디스크들은 다시 읽기 전용 디스크와 재기록 가능 디스크로 세분될 수 있다. 읽기 전용 디스크로는 CD- ROM(Read Only Memory), DVD- ROM이 있으며, 재기록 가능 디스크로는 CD- RW, DVD- RAM 등이 있다.

CD는 디스크의 두께가 1.2mm이고, 그 재질은 폴리카보네이트(PC)이다. CD는 파장 780nm의 레이저 다이오드에 의해 재생되며, 트랙 피치는 1.6 $\mu\text{m}$ 이고, 외경 120mm 단면에 650MB의 기록 용량을 갖는다.

DVD의 경우에는 0.6mm 두께의 기판에 0.6mm 두께의 폴리카보네이트 보강판을 접착하여 1.2mm로 구성함으로써 C D 디스크용 드라이브와 호환할 수 있도록 한다. DVD가 직경 120mm의 단면 디스크일 경우에 기록 용량은 4.7GB이다. 또한, DVD 양면 디스크일 경우에는 0.6mm 디스크 2장을 맞대어 접합함으로써 기록 용량 9.4GB를 구성하기도 한다. DVD 디스크는 파장 650nm의 레이저 다이오드와 개구수 0.65의 대물렌즈에 의해 재생되며, 트랙 피치는 0.74 $\mu\text{m}$  정도이다. 또한, 직경 80mm의 DVD 디스크의 경우 기록 용량이 1.47GB로서 CD 2장의 용량을 기록할 수 있다.

이밖에, 고밀도 디스크인 HD- DVD 디스크는 직경 120mm의 단면에 약 25GB의 기록 용량을 갖는다. 이 HD- DVD는 파장 400nm의 레이저 다이오드와, 개구수 0.85의 대물렌즈에 의해 기록 및/또는 재생되며, 트랙 피치는 0.3 $\mu\text{m}$  정도이다. 또한, 직경 80mm HD- DVD 디스크의 경우 기록 용량이 약 7.8GB가 된다.

한편, HD(High Density) TV의 경우에는 HD용 영화를 135분 기록 및/또는 재생할 수 있는 디스크를 필요로 하고 있으며, 기록 용량은 아직 표준화되지 않고 있으나 대략 직경 120mm 디스크의 단면에 23GB 이상 기록 및/또는 재생을 할 수 있을 것을 요한다.

CD와 DVD의 경우 각각에 대한 규격을 표로 나타내면 다음과 같다.

[ 표 1 ]

	CD	DVD
디스크 직경(mm)	120	120
디스크 두께(mm)	1.2	1.2
정보기판 두께(mm)	1.2	0.6
트랙 피치(μm)	1.6	0.74
최소 피트 사이즈(μm)	0.83	0.4
레이저 빔의 파장(nm)	780	635/650
대물렌즈 개구수(NA)	0.5	0.65
단일 기판 용량(GB)	0.65	4.7(1.47)

이러한 CD나 DVD와 같은 고밀도 디스크(1)의 일반적인 전체 구성을 보면, 도 1에 도시된 바와 같이 중심홀(10), 후술할 재생 드라이브의 턴테이블(도 2의 63)에 고밀도 디스크(1)를 안착시키기 위한 클램핑 영역(20), 데이터가 기록되기 시작하는 리드인 영역(30), 사용자의 데이터를 기록할 수 있는 데이터 영역(40) 및 데이터의 기록 영역의 끝인 리드아웃 영역(50)으로 나눌 수 있다.

상기 리드인 영역(30)에는 해당 고밀도 디스크(1)의 크기나 판독면의 트랙총 수 또는 복사방지정보 등의 재생 전용 데이터가 기록될 수 있으며, 상기 데이터 영역(40)은 사용자가 정보를 기록 및/또는 재생을 할 수 있는 영역이다. 또한, 상기 리드아웃 영역(50)에는 기타 고밀도 디스크에 관련된 정보가 기록된다. 도면 부호 25는, 디스크의 사출 작업시 제작된 디스크를 적층할 때 디스크 기록면의 접촉에 의한 생산성 저하를 방지하기 위한 스택링(미도시)이 형성되는 영역을 표시한다.

한편, 도 2에는 상기 고밀도 디스크(1)를 재생하기 위한 디스크 척킹 장치가 도시되어 있다. 여기서, 고밀도 디스크(1)의 척킹 장치는 고밀도 디스크(1)를 회전시키기 위한 스피드 모터(60)와, 상기 스피드 모터(60)의 회전축에 고정되며 고밀도 디스크가 안착되는 턴테이블(63)과, 상기 고밀도 디스크(1)를 턴테이블(63) 상에 압착시키는 클램핑 부재(65)를 포함한다. 상기 고밀도 디스크(1)는 상기 턴테이블(63)과 클램핑 부재(65) 사이에 압착되어 고정됨으로써 상기 스피드 모터(60)에 의해 고밀도 디스크(1)가 회전될 때 흔들림 없이 정보가 재생될 수 있다.

이때, 상기 중심홀(10)에 상기 턴테이블(63)의 중심에 둘출된 둘출부(63a)가 끼워지고, 상기 턴테이블(63) 또는 클램핑 부재(65)에 자성체(64)가 구비되어 그 자력에 의해 상기 고밀도 디스크가 고정된다. 이때, 상기 고밀도 디스크(1)에서 상기 클램핑 부재(65)와 접촉되는 영역이 클램핑 영역(20)이 된다.

종래 CD나 DVD 디스크에 있어서, 디스크 전체의 외경( $\phi t$ )이 120mm, 80mm 인 경우에 상기 중심홀(10)의 크기가 직경( $\phi h$ ) 15mm로 규정되어 있다. 또한, 상기 클램핑 영역(20)의 외경은 직경( $\phi c$ ) 32.7mm 정도로 규정되어 있다.

한편, 상기 리드인 영역(30)은, CD의 경우 직경 46- 50mm이고, DVD의 경우 45.2- 48mm로 하고 있으며, 상기 데이터 영역(40)의 내경( $\phi d$ )을 48.2mm로 하고 있다. DVD+ RW의 경우에는 상기 리드인 영역(30)의 내경( $\phi i$ )을 44.0 mm로 규정하고 있다. 그리고, 상기 리드아웃 영역(50)은 직경 120mm 디스크의 경우에는 외경( $\phi oe$ )이 117mm까지이며, 직경 80mm 디스크의 경우에는 외경( $\phi oe$ )이 78mm까지로 규정되어 있다.

그런데, 디스크의 전체 직경이 작은 경우 예를 들어, 디스크 전체 직경( $\phi t$ )이 64mm인 경우에 상기 CD나 DVD와 같이 사용자 데이터가 시작되는 위치( $\phi d$ )를 직경 48.2mm로 한다면 데이터 기록 용량이 충분하지 않다. 더욱이, 디스크의 전체 직경이 50mm인 디스크의 경우에까지 상기와 같은 규정을 적용하게 되면 데이터 영역이 실질적으로 거의 없게 된다. 이에 부족한 데이터 영역을 보상하기 위해 디스크의 중심홀(10)을 직경 15mm 보다 작게 하면, 디스크 전체 직경이 120mm 또는 80mm인 디스크의 드라이브와의 호환성에 문제가 발생하게 된다.

또 다른 문제는, 디스크의 기록 용량을 확보하기 위해서 클램핑 영역(20)의 치수를 줄이는 방법이 있는데, 상기 클램핑 영역(20)은 직경( $\phi$  c)이 33.0mm 이내로 제한되어 있어 디스크 드라이브와의 호환성을 확보함과 아울러 기록 용량을 증가시키는 것이 어렵다는 것이다. 클램핑 영역(20)의 치수가 디스크의 편향 성분이나 스핀들 모터(60)의 회전수 또는 디스크의 클램핑 포스(clamping force)에 의해 결정되는데, 클램핑 영역(20)을 줄이면 디스크의 진동 특성이 악화되기 때문에 클램핑 영역을 감소시키는데는 일정한 제약이 따른다. 현재 대부분의 CD-ROM이나 DVD-RAM 용 스핀들 모터(60)의 외경은 28.0mm 이하이고, 턴테이블(63)의 외경은 30.0mm 이하로 디스크의 클램핑 영역의 치수인 직경 33.0mm 이내를 만족하고 있다.

이와 같이 종래의 CD나 DVD와 같은 고밀도 디스크는 대형이므로 이러한 고밀도 디스크를 이용할 때에는 드라이브의 크기가 크기 때문에 휴대하기가 불편하다. 한편, 휴대성을 우선적으로 고려한다면 디스크의 직경이 작은 고밀도 디스크를 사용해야 되는데, 디스크의 직경이 감소되면 기록 용량이 감소되고, 충분한 데이터를 기록할 수 없는 문제점이 있다. 또한, 반복 기록에 대한 제한이 따르며, 이에 따라 자유로운 편집이 제한되고 이는 데이터의 부가가치를 증가시키는데 장애요소가 될 수밖에 없다. 따라서, 기록 용량을 고밀도로 확보하면서 동일 드라이브 내에 소형의 디스크도 호환 가능하도록 할 수 있는 고밀도 디스크의 새로운 규격이 요구된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 기존의 디스크 드라이브와 호환적으로 사용할 수 있고, 고밀도의 기록 용량을 확보하면서 소형인 고밀도 디스크를 제공하는데 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여, 중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역, 상기 데이터 영역의 내측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 클램핑 영역의 내경이 20- 26mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 리드인 영역의 내경이 33- 36mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역의 내경이 35- 40mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역의 내경이 36mm 일 때 외경이 39- 44mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역의 내경이 40mm 일 때 외경이 42- 48mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 고밀도 디스크는, 적어도 하나의 투과 기판과, 적어도 하나의 기록층을 포함하고, 상기 적어도 하나의 투과 기판의 두께가 0.2mm 이하인 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 62- 64mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 76- 79mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 116- 119mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 중심홀에 금속판이 삽입되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 고밀도 디스크는 그루브 트랙 및 랜드 트랙을 포함하고, 상기 그루브 트랙 및 랜드 트랙 중 적어도 어느 하나의 트랙에 기록 가능한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 고밀도 디스크는, 중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역, 상기 데이터 영역의 내 측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10 mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 데이터 영역의 내경이 35- 40mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 고밀도 디스크는, 중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역 상기 데이터 영역의 내 측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10 mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 클램핑 영역이 직경 23- 26mm 범위 내에 있고, 상기 리드인 영역이 직경 33- 36mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 한다.

이하 본 발명에 따른 고밀도 디스크에 대해 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 고밀도 디스크는 도 8을 참조하면, 중심홀(100), 클램핑 포스가 가해지는 클램핑 영역(110), 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역(130), 상기 데이터 영역(130)의 내측에 인접한 리드인 영역(120), 상기 데이터 영역(130)의 외측에 인접한 리드아웃 영역(140)을 포함한다. 여기서, 상기 리드인 영역(120)에서부터 데이터가 기록되기 시작한다.

상기 중심홀(100)의 직경을 dH라고 할 때, dH는 10mm 이상으로 설정될 수 있다. 바람직하게는, 상기 중심홀(100)의 크기는 기존 디스크 드라이브와의 호환성을 고려하여 직경(dH) 15mm로 한다. 그리고, 디스크의 고밀도 기록 용량을 확보하기 위해 상기 클램핑 영역(110)의 치수를 최소한으로 줄이고자 한다. 그런데, 클램핑 영역(110)을 줄이는데 있어서 디스크의 기록 및/또는 재생 특성을 유지 또는 향상시키도록 하여야 한다. 클램핑 영역의 치수에 따라 가장 영향을 많이 받는 기록 및/또는 재생 특성은 디스크 회전시 디스크의 진동 특성이다. 즉, 클램핑 영역이 작아질수록 데이터 영역을 더 넓게 확보할 수 있는 이점은 있겠지만, 디스크의 진동 특성이 열화되어 디스크의 기록 및/또는 재생에 악영향을 미칠 수 있다. 이에 바람직한 클램핑 영역(110)을 설정하고자 상기 클램핑 영역(110)의 치수 및 클램핑 영역에 가해지는 클램핑 포스, 디스크의 회전 속도 등을 변화시키면서 디스크 회전시 디스크의 진동 특성을 측정하였다.

상기 클램핑 영역(110)의 외경(dC)이  $20 < dC < 23$ ,  $23 < dC < 26$ ,  $26 < dC < 29$ 인 각각의 경우에 대해 클램핑 포스를 2.5N, 3.5N, 4.5N으로 변화시키면서 FRF RMS와 1차 공진주파수, 진폭(Magnitude)을 실험하였다. FRF(주파수 전 달 함수) RMS는 입력가속도에 대한 출력가속도의 비를 RMS(Root Mean Square)로 나타낸 것으로 디스크의 회전시 전체 진동량의 크기를 표시한다. 또한, 상기 스핀들 모터(도 2의 60)의 회전 주파수가 20Hz, 60Hz, 100Hz인 각각의 경우에 대해서도 실험하였다. 실험 결과를 클래핑 영역(110)의 직경이  $20 < dC < 23$ ,  $23 < dC < 26$ ,  $26 < dC < 29$ 인 경우 각각에 대해 표1, 표2 및 표3으로 나타내면 다음과 같다.

[ 표 2]

클램핑 영역	회전 주파수	측정값	2.5N		3.5N		4.5N	
			댐퍼	디스크	댐퍼	디스크	댐퍼	디스크
20 < Ca < 23	20 Hz	1차 공진주파수	29.3	102.6	29.6	113.9	29.6	109.7
		진폭(Magnitude)	5.8	3.9	5.8	3.7	5.7	4.5
		FRF RMS	27.4		26.4		27.4	
	60 Hz	1차 공진주파수	29.8	115.0	30.1	121.7	29.3	119.4
		진폭(Magnitude)	6.1	5.5	6.0	5.4	5.7	6.5
		FRF RMS	28.4		28.3		29.0	
	100 Hz	1차 공진주파수	29.3	136.4	29.6	140.4	29.6	137.7
		진폭(Magnitude)	6.2	5.4	6.0	6.2	6.1	6.4
		FRF RMS	30.8		32.4		31.9	

[ 표 3]

클램핑 영역	회전 주파수	측정값	2.5N		3.5N		4.5N	
			댐퍼	디스크	댐퍼	디스크	댐퍼	디스크
23 < dC < 26	20 Hz	1차 공진주파수	29.8	110.7	29.8	117.2	30.4	115.0
		진폭(Magnitude)	5.5	4.5	5.6	4.2	5.7	5.1
		FRF RMS	27.0		26.1		27.4	
	60 Hz	1차 공진주파수	30.1	120.6	31.0	127.7	30.1	124.1
		진폭(Magnitude)	6.2	5.6	6.0	5.4	6.3	7.9
		FRF RMS	29.6		28.7		30.8	
	100 Hz	1차 공진주파수	29.8	144.4	30.1	147.2	30.1	143.1
		진폭(Magnitude)	6.0	6.1	5.9	8.4	6.0	8.3
		FRF RMS	31.3		31.5		33.3	

[ 표 4]

클램핑 영역	회전 주파수	측정값	2.5N		3.5N		4.5N	
			댐퍼	디스크	댐퍼	디스크	댐퍼	디스크
26 < Ca < 29	20 Hz	1차 공진주파수	29.3	115.0	29.6	121.7	29.3	119.4
		진폭(Magnitude)	5.4	4.5	5.2	4.35	5.3	4.1
		FRF RMS	26.3		26.0		25.9	
	60 Hz	1차 공진주파수	31.0	126.5	30.4	128.9	29.8	132.6
		진폭(Magnitude)	5.5	7.4	5.6	5.7	5.7	4.8
		FRF RMS	28.4		28.3		29.0	
	100 Hz	1차 공진주파수	29.3	150.0	29.0	153.0	29.3	151.5
		진폭(Magnitude)	6.6	6.3	6.5	7.1	6.6	8.3
		FRF RMS	38.6		35.9		37.2	

한편, 도 3을 참조하면, 상기 실험 결과에서 디스크의 회전 주파수가 60Hz(3600rpm) 일 때, 클래핑 영역의 직경(dC)이  $20 < dC < 23$ ,  $23 < dC < 26$ ,  $26 < dC < 29$ 인 경우에 대해 FRF 측정값을 그래프로 나타낸 것이다. 또한, 도 4는 디스크의 회전 주파수가 60Hz(3600rpm) 일 때, 클래핑 영역(110)의 직경(dC)이  $20 < dC < 23$ ,  $23 < dC < 26$ ,  $26 < dC < 29$ 인 경우에 대해 1차 공진주파수 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 위 실험에서 클램핑 포스는 사용 회전속도에서 디스크의 슬립(slip) 및 이탈이 일어나지 않는 범위에서 설정된 것이다.

상기 실험에 따라 디스크에 미치는 진동특성 측정 결과, 클램핑 영역을 외경 20- 29mm 범위 내로 줄여도 진동특성에 크게 영향이 없음을 알 수 있다. 도 3을 참조하면, FRF RMS 측정값은 클램핑 영역(110)의 변화에 따른 차이가 거의 없으며, 클램핑 포스가 3.5N일 때 양호하게 나타난다. 또한, 도 4를 참조하면 클램핑 영역의 차수가 작아질수록 디스크의 1차 공진주파수는 미소하게 작아지며, 클램핑 포스의 변화에 따른 차이도 거의 없다. 이러한 실험 결과에 의하면, FRF RMS 값과 디스크의 1차 공진주파수는 스피드 모터의 회전 주파수 변화에 영향을 많이 받지만, 동일 회전 주파수에 있어서는 클램핑 영역의 크기의 변화에 대해 크게 영향을 받지 않는다. 이러한 정도의 변화량은 고밀도 디스크의 기록/재생 특성에 거의 영향을 미치지 않는다.

다음은, 고밀도 디스크의 진폭(Magnitude)에 대한 실험으로서 우선, 동일 클램핑 영역, 스피드 모터의 동일 회전 속도에 대해 5- 10KHz의 주파수 범위에서 사인 스위프(sine sweep) 가진을 통한 진폭(Magnitude)을 측정하였다. 이 측정 결과를 클램핑 포스별로 그래프로 나타내었다. 도 5a는 클램핑 영역의 차수가  $20 < dC < 23$ 인 경우, 도 5b는  $23 < dC < 26$ 인 경우, 도 5c는  $26 < dC < 29$ 인 경우를 각각 나타낸 것이다. 특히, 광디스크의 1차 공진 주파수 대역인 100Hz 주변에 있을 때를 확대하여 도시하였는데, 여기서 클램핑 포스에 따른 차이가 거의 없음을 알 수 있다.

다음, 동일한 디스크 회전 속도, 동일 클램핑 포스에 대해 5- 10KHz의 주파수 범위에서 사인 스위프(sine sweep) 가진을 통한 진폭(Magnitude)을 클램핑 영역의 차수별로 나타내었다. 도 6a는 회전 속도가 1200rpm이고 클램핑 포스가 3.5N 일 때, 도 6b는 회전 속도가 3600rpm이고, 클램핑 포스가 3.5N일 때, 도 6c는 회전 속도가 6000rpm이고, 클램핑 포스가 3.5N 일 때를 각각 도시한 것이다. 여기서도, 광디스크의 1차 공진 주파수 대역인 대략 100Hz 주변에 있는 경우를 확대하여 도시하였는데, 클램핑 영역의 변화에 따른 차이가 거의 없으며, 진폭(Magnitude)도 허용 범주 내에 들어 있음을 알 수 있다.

다음, 동일 클램핑 영역, 동일 클램핑 포스에 대해 5- 10KHz의 주파수 범위에서 사인 스위프(sine sweep) 가진을 통한 진폭(Magnitude)을 디스크의 회전 속도별로 나타내었다. 도 7a는 클램핑 영역의 차수가  $20 < dC < 23$ 이고, 클램핑 포스가 3.5N 일 때, 도 7b는 클램핑 영역의 차수가  $23 < dC < 26$ 이고, 클램핑 포스가 3.5N 일 때, 도 7c는 클램핑 영역의 차수가  $26 < dC < 29$ 이고, 클램핑 포스가 3.5N 일 때를 각각 도시한 것이다. 여기에서, 디스크의 회전 속도 변화에 따른 FRF(주파수 전달 함수) 측정값은 약간의 차이를 보인다. 하지만 이것은 클램핑 영역 및 클램핑 포스 변화보다는 광기록 재생장치의 디스크 회전 속도에 따라 차이를 보이는 것이다. 따라서, 위 실험 결과 상기 클램핑 영역(110)의 외경(dC)을 직경 20- 26mm, 더욱 바람직하게는 23- 26mm 범위 내로 설정할 수 있다. 이에 따라, 상기 리드인 영역(120)이 시작되는 내경(dI)이 33- 36mm, 상기 데이터 영역(130)이 시작되는 내경(dD)이 35- 40mm로 감소될 수 있다. 이러한 조건을 공통으로 적용하면서, 상기 데이터 영역(130)과 리드아웃 영역(120)의 경계인 데이터 영역(130)의 외경(dL)을 62- 64mm, 76- 79mm 또는 116- 119mm로 한정함으로써 디스크 전체 직경이 65mm, 80mm, 120mm인 고밀도 디스크를 구현할 수 있다.

다음은, 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 대해 설명한다.

본 발명의 제 1실시예에 따른 고밀도 디스크(101)에서는, 도 8을 참조하면 중심홀(100), 클램핑 영역(110), 리드인 영역(120), 사용자 데이터 영역(130) 및 리드아웃 영역(140)을 포함하고, 상기 중심홀(100)의 직경(dH)이 15mm, 클램핑 영역(110)이 직경 23- 26mm, 상기 리드인 영역(120)이 직경 33- 36mm, 상기 데이터 영역(130)이 직경 36- 116mm, 상기 리드아웃 영역(140)이 116- 118mm, 전체 직경(dT)이 120mm이다.

여기서, 상기 클램핑 영역(110)과 리드인 영역(120) 사이에는 디스크의 사출 작업시 제작된 디스크를 적층할 때 디스크 기록면의 접촉에 의한 생산성 저하를 예방하기 위한 스택링(미도시)을 구비하는 미기록 영역(115)이 마련된다.

한편, 고밀도 디스크의 단면을 보면 도 9에 도시된 바와 같이 적어도 하나의 투과 기판(155)과, 적어도 하나의 기록층(157)을 포함하고, 상기 적어도 하나의 투과 기판(155)의 두께( $t$ )가 0.2mm 이하일 수 있다. 특히, 상기 투과 기판(155)의 두께가 0.1mm일 때, 기존의 CD나 DVD 디스크를 기록 및/또는 재생하는 동일 드라이브와의 호환성을 고려하여 두께 1.1mm의 폴리카보네이트 디스크를 보강판으로 하여 두께 1.2mm로 구성하는 것이 바람직하다. 0.1mm 투과 기판을 제조하는 방법으로는 두께 1.1mm의 폴리카보네이트 디스크에 0.1mm 두께로 스피너팅을 하는 방법과 0.1mm 두께의 시트를 UV 경화에 의해 접착하는 방법이 있다. 이러한 디스크는 상변화 디스크 또는 광자기 디스크일 수 있다.

또한, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 투과 기판(155)과 기록층(157)의 적어도 한쪽에 랜드 트랙(L)과 그루브 트랙(G)이 형성되고, 상기 랜드 트랙(L)과 그루브 트랙(G) 중 적어도 한쪽에 데이터가 기록될 수 있다. 상기 투과 기판(155)과 기록층(157)에는 다풋 기록이 가능하다. 이러한 고밀도 디스크의 기록 밀도를 높이는 방법으로 트랙간 간격인 트랙 피치를 좁히거나 최소 마크 길이(MML;Minimum Mark Length)를 줄이는 방법이 있다.

그런데, 트랙 피치나 최소 마크 길이는 기록 방식, 에러정정코드(ECC)와 변조(modulation)를 어떻게 설계하느냐에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, 상기 랜드(L) 및 그루브(G)에 기록하는 경우에는 트랙 피치가  $0.6\mu m$  이하이고, 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  이하이다. 그리고, 그루브(G)에 기록하는 경우에는 트랙 피치가  $0.35\mu m$  이하이고, 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  이하이다. 또한, 고밀도 고밀도 디스크를 기록 및/또는 재생하기 위한 광픽업(미도시)에는 개구수 NA 0.85 대물렌즈와 파장 400nm의 레이저 다이오드가 사용된다.

상기 제1 실시예에 따른 고밀도 디스크에 상기와 같은 조건으로 기록을 하면, 그 기록 용량은 디스크의 한쪽면에만 기록되는 단면 디스크를 기준으로 25GB를 확보할 수 있다.

다음, 본 발명의 제 2실시예에 따른 고밀도 디스크(101)에서는, 중심홀(100), 클램핑 영역(110), 리드인 영역(120), 사용자 데이터 영역(130) 및 리드아웃 영역(140)을 포함하고, 상기 중심홀(100)의 직경(dH)이 15mm, 클램핑 영역(110)이 직경 23- 26mm, 상기 리드인 영역(120)이 직경 33- 36mm, 상기 데이터 영역(130)이 직경 36- 76mm, 상기 리드아웃 영역(140)이 76- 78mm, 전체 직경(dT)이 80mm이다.

이 경우에도 상술한 바와 같은 대물렌즈의 개구수, 레이저 다이오드의 파장, 트랙 피치 및 최소 마크 길이가 똑같이 적용될 수 있으며, 기록 용량은 단면을 기준으로 7.8GB를 확보할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 고밀도 디스크는 기존 대비 동일 직경의 디스크에 비해 기록 용량이 상당히 증대된다.

또한, 본 발명에 따른 제 3실시예로서, 고밀도 디스크는 중심홀(100), 클램핑 영역(110), 리드인 영역(120), 사용자 데이터 영역(130) 및 리드아웃 영역(140)을 포함하고, 상기 중심홀(100)의 직경(dH)이 15mm, 클램핑 영역(110)이 직경 23- 26mm, 상기 리드인 영역(120)이 직경 33- 36mm이며, 상기 데이터 영역(130)의 시작 위치가 내경 35- 40mm 범위 내에 있다. 여기서, 상기 데이터 영역(130)의 내경(dD)이 36mm일 때, 외경(dO)이 39- 44mm 범위 내에 있을 수 있고, 상기 데이터 영역(130)의 내경이 40mm일 때 42- 48mm 범위 내에 있을 수 있다.

더욱 바람직하게는, 상기 중심홀(100)의 직경(dH)이 15mm, 클램핑 영역(110)이 직경 23- 26mm, 상기 리드인 영역(120)이 직경 33- 36mm, 상기 데이터 영역(130)이 36- 42mm, 상기 리드아웃 영역(140)이 42- 44mm, 전체 직경(dT)이 45mm일 수 있다. 여기서, 광픽업의 대물렌즈의 개구수가 0.85, 레이저 다이오드의 파장이 400nm이고, 랜드 및 그루브 기록 방식에서 트랙 피치가  $0.6\mu m$  이하, 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  이하일 때, 디스크 단면을 기준으로 650MB의 기록 용량을 확보할 수 있다. 또한, 그루브 기록 방식에서 트랙 피치가  $0.35\mu m$  이하, 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  일 때에도 디스크 단면을 기준으로 650MB의 기록 용량을 갖는다.

따라서, 디스크의 전체 직경(dT)이 45mm로 소형화되면서도, 종래 CD의 기록 용량인 650MB 정도의 기록 용량을 확보할 수 있다.

상기 제1 내지 제3 실시예에 따른 고밀도 디스크의 규격을 표로 나타내면 다음과 같다.

[ 표 5]

규격			
디스크 직경(mm)	120	80	45
리드아웃 영역(mm)	116- 118	76- 78	42- 44
데이터 영역(mm)	36- 40	36- 36	36- 42
리드인 영역(mm)	33- 36	33- 36	33- 36
클램핑 영역(mm)	23- 26	23- 26	23- 26
중심홀(mm)	15	15	15
기록 용량(GB)	25	7.8	0.65
파장(nm)	400	400	400
대물렌즈 개구수(NA)	0.85	0.85	0.85
트랙 피치( $\mu\text{m}$ )(L/G/G기록)( $\mu\text{m}$ )	0.3/0.325	0.3/0.325	0.3/0.325
최소 마크 길이(L/G/G기록)( $\mu\text{m}$ )	0.214/0.197	0.213/0.197	0.213/0.197

한편, 디스크를 턴테이블(도 2의 63)에 장착할 때 상기 중심홀(100)에 턴테이블의 돌기부(63a)가 끼워지도록 되어 있어 디스크가 안정적으로 로딩될 수 있다. 그런데, 이와 달리 도 11에 도시된 바와 같이 상기 중심홀(100)에 금속판(150)을 삽입할 수 있다. 이 경우에는, 턴테이블(163)에 자성체(164)가 구비되고 상기 금속판(150)이 상기 자성체(164)에 부착되므로 디스크가 상기 턴테이블(163)에 안정하게 장착될 수 있다. 디스크가 턴테이블(163)에 안착되면 클램핑 부재(165)에 의해 가압되어 디스크가 고정된다. 상기와 같이 디스크의 중심홀(100)에 금속판(150)을 구비하면 클램핑 부재(165)에 별도로 금속부재를 구비할 필요가 없으므로 디스크 드라이브 장치의 슬림화를 도모할 수 있다. 여기서, 도면 부호 160은 스피들 모터이다.

#### 발명의 효과

본 발명에 따른 고밀도 디스크는, 기존의 광디스크 드라이브에서 호환적으로 사용할 수 있도록 디스크 중심홀의 직경을 15mm로 하고, 디스크의 기록 및/또는 재생 특성을 유지하면서 디스크 기록 용량을 확보할 수 있도록 클램핑 영역 및 데이터 영역을 새롭게 규정한 것이다. 이에 따라, 기존의 디스크 드라이브를 그대로 이용하면서 고밀도 디스크의 크기를 감소시킴으로써 휴대성과 아울러 고밀도 기록 용량을 도모할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역, 상기 데이터 영역의 내측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 클램핑 영역의 내경이 20- 26mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

##### 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 리드인 영역의 내경이 33- 36mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 데이터 영역의 내경이 35- 40mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 데이터 영역의 내경이 36mm 일 때 외경이 39- 44mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 5.

제 3항에 있어서, 상기 데이터 영역의 내경이 40mm 일 때 외경이 42- 48mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 6.

제 3항에 있어서, 상기 고밀도 디스크는,

적어도 하나의 투과 기판과, 적어도 하나의 기록층을 포함하고, 상기 적어도 하나의 투과 기판의 두께가 0.2mm 이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 7.

제 3항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 62- 64mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 8.

제 3항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 76- 79mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 9.

제 3항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 116- 119mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 10.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중심홀에 금속판이 삽입되는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 11.

제 1항, 제 2항, 제 4항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고밀도 디스크는 그루브 트랙 및 랜드 트랙을 포함하고, 상기 그루브 트랙 및 랜드 트랙 중 적어도 어느 하나의 트랙에 기록 가능한 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 12.

중심홀, 클램핑 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역, 상기 데이터 영역의 내측에 있는 리드인 영역 및 상기 데이터 영역의 외측에 있는 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 데이터 영역의 내경이 35- 40mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 데이터 영역의 내경이 36mm일 때 외경이 39- 44mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 14.

제 12항에 있어서, 상기 데이터 영역의 내경이 40mm 일 때 외경이 42- 48mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 15.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 62- 64mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 16.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 76- 79mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 17.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 영역과 리드아웃 영역의 경계가 116- 119mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 18.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중심홀에 금속판이 삽입되는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

## 청구항 19.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고밀도 디스크는,

적어도 하나의 투과 기판과, 적어도 하나의 기록층을 포함하고, 상기 적어도 하나의 투과 기판의 두께가 0.2mm 이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 20.

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고밀도 디스크는 그루브 트랙 및 랜드 트랙을 포함하고, 상기 그루브 트랙 및 랜드 트랙 중 적어도 어느 하나의 트랙에 기록 가능한 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 21.

중심홀, 클램핑 영역, 데이터가 시작되는 리드인 영역, 사용자 데이터가 기록되는 데이터 영역 및 리드아웃 영역을 포함하고, 상기 중심홀의 크기가 직경 10mm 이상인 고밀도 디스크에 있어서,

상기 클램핑 영역이 직경 23- 26mm 범위 내에 있고, 상기 리드인 영역이 직경 33- 36mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 데이터 영역이 직경 36- 116mm 범위 내에 있고, 상기 리드아웃 영역이 직경 116- 118 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 23.

제 21항에 있어서,

상기 데이터 영역이 직경 36- 76mm 범위 내에 있고, 상기 리드아웃 영역이 직경 76- 78mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 24.

제 21항에 있어서,

상기 데이터 영역이 직경 36- 42mm 범위 내에 있고, 상기 리드아웃 영역이 직경 42- 44mm 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 25.

제 22항 내지 제 24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고밀도 디스크는 그루브 트랙 및 랜드 트랙을 포함하고, 상기 그루브 트랙 및 랜드 트랙 중 적어도 어느 하나의 트랙에 기록 가능한 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 26.

제 25항에 있어서,

상기 그루브 트랙에 기록이 된 경우 트랙 피치가  $0.35\mu m$  이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 27.

제 26항에 있어서,

상기 그루브 트랙에 기록되는 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 28.

제 25항에 있어서,

상기 그루브 트랙 및 랜드 트랙에 기록이 된 경우 트랙 피치가  $0.6\mu m$  이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 29.

제 28항에 있어서,

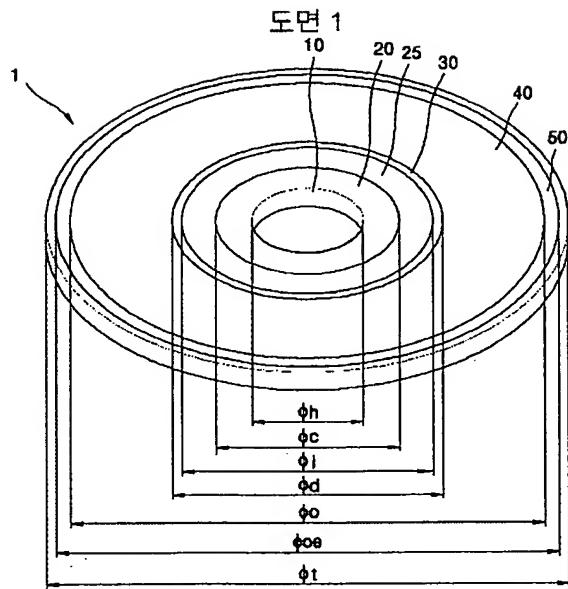
상기 그루브 트랙 및 랜드에 기록되는 최소 마크 길이가  $0.22\mu m$  이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

청구항 30.

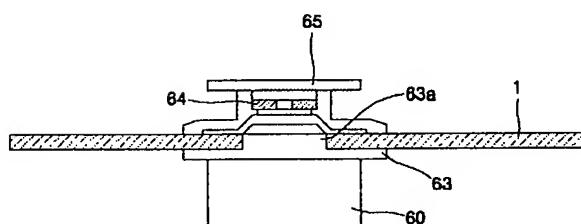
제 22항 내지 제 24항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고밀도 디스크는,

적어도 하나의 투과 기판과, 적어도 하나의 기록층을 포함하고, 상기 적어도 하나의 투과 기판의 두께가  $0.2mm$  이하인 것을 특징으로 하는 고밀도 디스크.

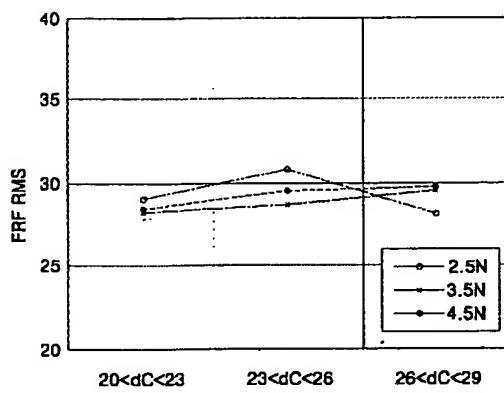
도면



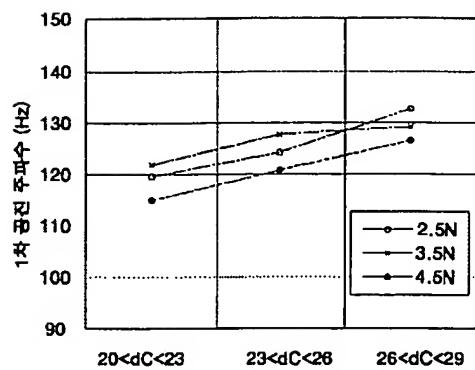
도면 2



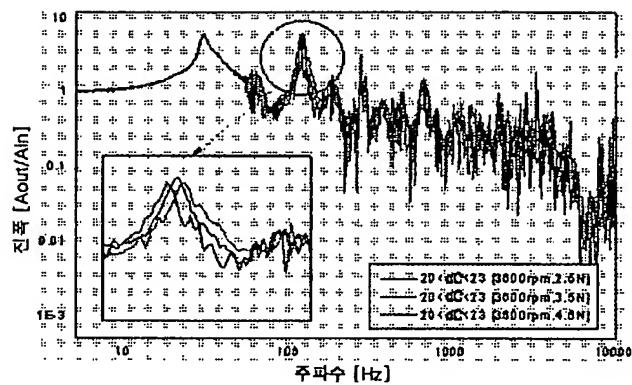
도면 3



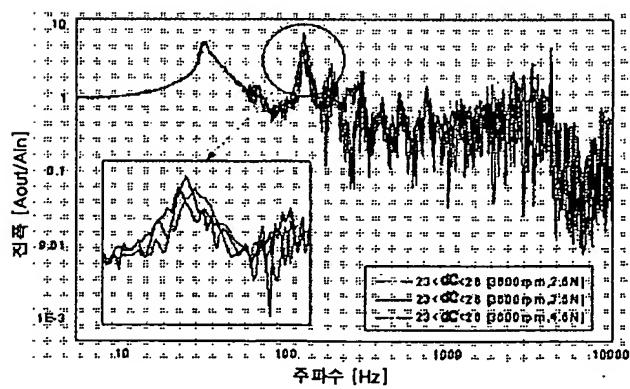
도면 4



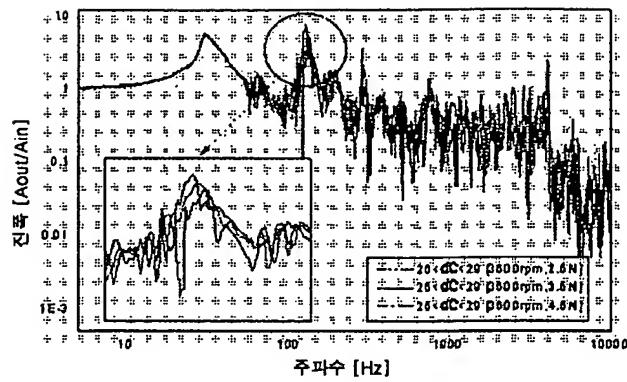
도면 5a



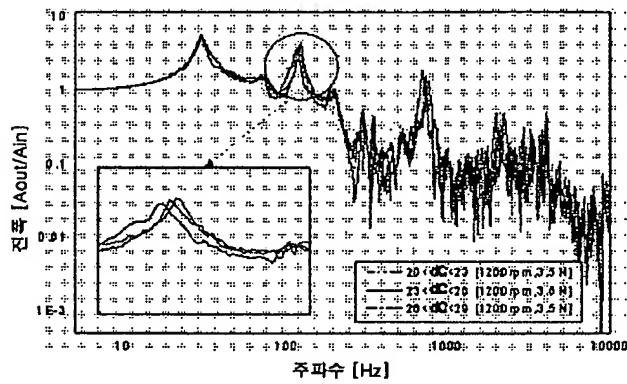
도면 5b



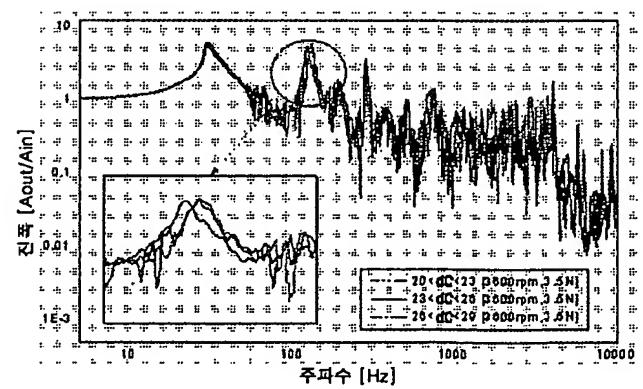
도면 5c



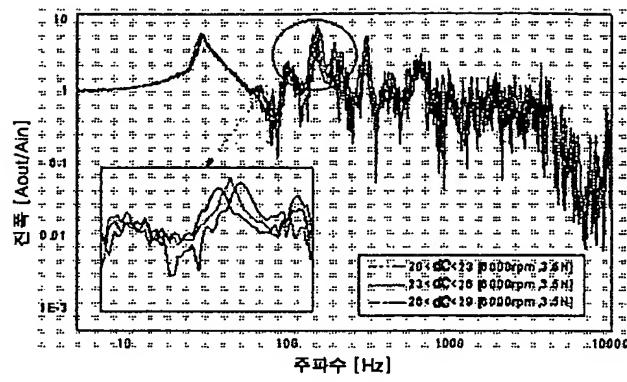
도면 6a



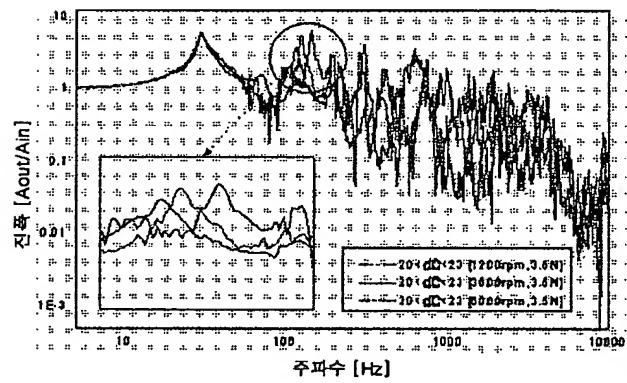
도면 6b



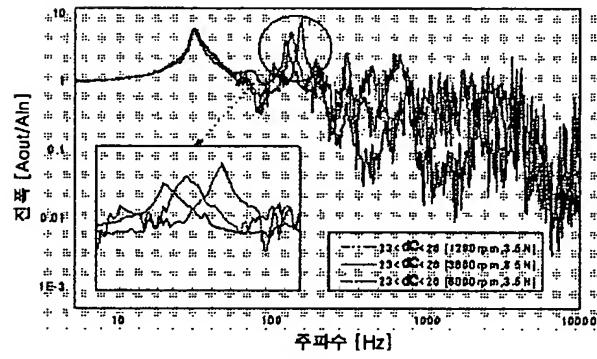
도면 6c



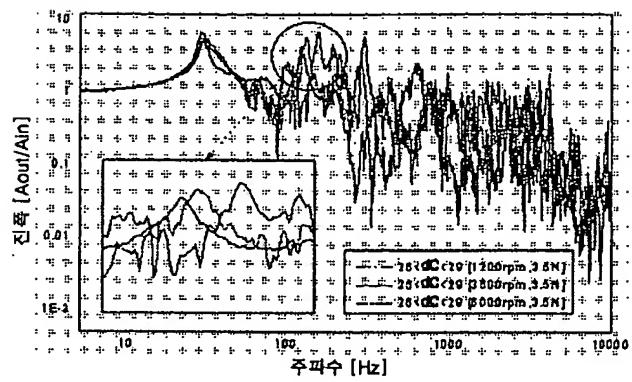
도면 7a



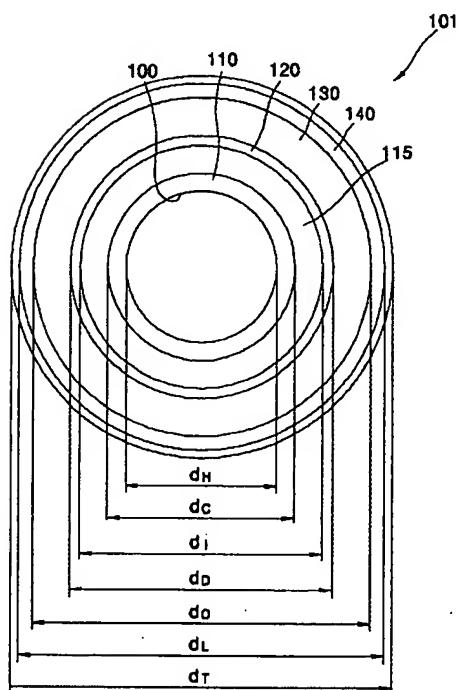
도면 7b



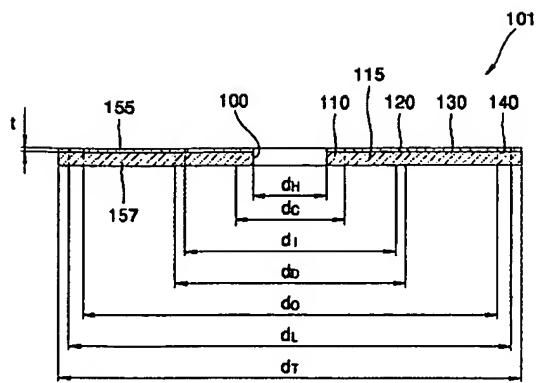
도면 7c



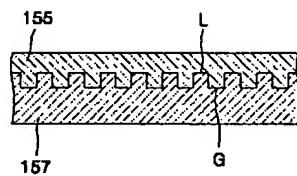
도면 8



도면 9



도면 10



도면 11

